

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

L'invention se rapporte à un procédé de transfert d'images pour une imprimante comportant un réservoir, contenant un produit consommable dont un facteur optique est différent de celui du support à imprimer, et une tête d'impression associée, et concerne plus particulièrement un perfectionnement
5 permettant d'économiser ce produit lorsque le réservoir est presque vide tout en signalant d'une façon simple à l'utilisateur la nécessité de changer prochainement la cartouche contenant le réservoir ; l'invention concerne également un dispositif d'impression mettant en oeuvre ce procédé.

Pour la clarté de la description, le mot "encre" désigne ci-dessous
10 aussi bien les produits solides, liquides ou poudreux qui permettent de modifier un facteur optique visible d'un support d'impression.

Lorsqu'un dispositif d'impression ne comporte pas de système de détection du niveau d'encre, le seul indicateur informant l'utilisateur qu'il doit changer la cartouche est le fait que des pages dépourvues d'informations
15 sortent de la machine. Il en résulte donc une perte de temps pour reproduire les documents manquants, voire une perte d'informations. Certains dispositifs d'impression plus perfectionnés sont équipés de moyens de détection de quantité d'encre restante. Lorsque la quantité d'encre restante est faible ou nulle, un signal sonore ou une information sur un écran ou une diode
20 électroluminescent inform que la cartouche doit être changée. Des moyens de signalisation doivent donc être prévus en plus du dispositif de détection lui-

mêm , ceci augmente l prix du dispositif d'impression et oblige l'utilisateur à surveiller périodiqu ment les moyens de signalisation.

Dans bon nombre de dispositifs d'impression, comme par exemple à jet d'encre, les informations sont reproduites par des points, une tête d'impression comporte un nombre prédéterminé d'orifices de distribution
5 d'encre qui sont commandés sélectivement en fonction des informations à imprimer tandis que la tête d'impression se déplace en regard du support d'impression. Dans un mode de fonctionnement normal ou à haute définition, la consommation d'encre nominale résulte de la mise en oeuvre sélective de tous
10 les orifices de distribution d'encre de la tête d'impression. On connaît un dispositif d'impression, notamment dans un télécopieur, qui offre la possibilité d'imprimer les documents avec des quantités réduites d'encre. Si ce mode d'impression est choisi par l'utilisateur, il en résulte un prolongement de la durée de vie de la cartouche d'encre. Cependant, la qualité d'impression est
15 dégradée.

L'idée de base de l'invention consiste à mettre en oeuvre un mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite lorsque la quantité d'encre restante dans le réservoir est faible, ce qui permet de signaler par un moyen simple à l'utilisateur la nécessité de changer prochainement la cartouche
20 (puisque l'impression apparaît plus pâle et moins nette sur les documents reproduits) tout en garantissant l'impression d'un plus grand nombre de pages, toutes choses égales par ailleurs, avant que le réservoir ne soit plus en mesure de fournir de l'encre à tous les éléments qui en utilisent.

Plus précisément, l'invention concerne donc un procédé
25 d'économie d'encre pour un système de transfert d'images susceptible de fonctionner, sur commande d'un moyen de traitement, selon l'un d'au moins deux modes de transfert d'images, un premier mode de transfert d'images imposant une consommation d'encre nominale et un deuxième mode de transfert d'images imposant une consommation d'encre réduite, du type
30 consistant à évaluer la quantité d'encre restante dans ledit réservoir et à la comparer à un quantité d'encre prédéterminée, caractérisé en ce qu'il consiste

à sélectionner le premier mode de transfert d'images lorsque la quantité d'encre restante dans le réservoir est plus grande que ladite quantité prédéterminée et le deuxième mode de transfert d'images lorsque la quantité d'encre restante dans le réservoir est plus petite que ladite quantité d'encre
5 prédéterminée.

Grâce à ces dispositions, lorsque la quantité d'encre restante est faible, l'utilisateur en est averti et la consommation d'encre peut être réduite.

Selon un premier aspect du procédé objet de l'invention, celui-ci consiste à afficher le mode de fonctionnement sélectionné sur un afficheur pour
10 inviter l'utilisateur à commuter le fonctionnement sur le deuxième mode de fonctionnement.

L'avantage de ce premier aspect de l'invention est que c'est l'utilisateur qui choisit le mode de fonctionnement pour éviter, par exemple, que dans un même document, deux pages successives soient de qualité différente.

15 Selon un second aspect, le procédé objet de l'invention consiste, lorsque les moyens de détection ont détecté le franchissement d'une quantité d'encre restante prédéterminée, à commander automatiquement le changement de mode de fonctionnement. L'avantage de ce second aspect de l'invention est que, même en l'absence de l'utilisateur, l'arrêt d'impression est
20 automatiquement repoussé, en nombre de pages imprimées, par rapport aux dispositifs connus précédemment.

Lorsque la tête d'impression comporte une pluralité de canaux de distribution d'encre, ledit premier mode de fonctionnement met en oeuvre tous lesdits canaux de distribution d'encre tandis que ledit deuxième mode de
25 fonctionnement met en oeuvre une partie desdits canaux de distribution.

L'avantage de ces modes de fonctionnement est la simplicité de leur mise en oeuvre qui consiste à sélectionner quels canaux fonctionnent. La consommation d'encre est alors directement décroissante avec le nombre de canaux effectivement utilisés.

30 L'invention concerne également un dispositif d'économie d'encre pour système de transfert d'images du type comportant un réservoir d'encre,

des moyens de détection d'une quantité d'encre donnée dans ledit réservoir adaptés à émettre un signal représentatif du dépassement de cette quantité donnée, et une tête d'impression reliée audit réservoir et comprenant des moyens de distribution d'encre pilotés par des signaux de commande représentatifs d'informations à imprimer, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande aptes à élaborer des premiers signaux de commande pour un premier mode de fonctionnement à consommation d'encre nominale et des deuxièmes signaux de commande pour un deuxième mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite, et un moyen de traitement adapté à sélectionner ledit mode de fonctionnement, en fonction du signal émis par lesdits moyens de détection de quantité d'encre.

Selon le premier aspect du dispositif de l'invention, le moyen de traitement est adapté, lorsque les moyens de détection ont détecté le franchissement d'une quantité d'encre restante donnée, à commander l'affichage, sur un afficheur, de messages représentatifs d'une proposition de sélection du deuxième mode de fonctionnement.

Selon le deuxième aspect du dispositif de l'invention, le moyen de traitement est adapté, lorsque les moyens de détection ont détecté le franchissement d'une quantité d'encre restante prédéterminée, à commander le changement de mode de fonctionnement.

Le dispositif ainsi que ses deux aspects ont les mêmes avantages que les procédés correspondants.

Selon un mode de réalisation particulier, les moyens de commande sont aptes à élaborer des signaux de commande pour au moins trois modes de fonctionnement dont les consommations d'encre sont décroissantes, les moyens de détection de quantité d'encre restante sont adaptés à émettre un signal représentatif de franchissement d'au moins deux quantités d'encre restante prédéterminées, dans ledit réservoir, et le moyen de traitement est adapté à sélectionner ledit mode de fonctionnement, en fonction du signal émis par lesdits moyens de détection de quantité d'encre restante.

Ce mode de réalisation a comme principal avantage qu la consommation d'encre réduit plus progressivement qu s'il n'y avait qu deux modes de fonctionnement et qu'en conséquence, la qualité de l'impression reste bonne plus longtemps, tandis que le nombre de pages imprimées
5 augmente.

Selon un autre mode de réalisation particulier, le moyen de traitement est adapté, pour certains modes de fonctionnement, à effectuer ou à commander la réalisation d'au moins un traitement d'images sur les signaux représentatifs de l'image à réaliser, ledit traitement d'image réduisant la surface
10 totale des zones où l'encre doit être répandue. Ce mode de réalisation est particulièrement avantageux dans le cas où de grandes plages à imprimer sont présentes, ou lorsque de nombreux caractères sont transmis. En effet, les caractères sont lisibles indépendamment de leur épaisseur alors que leur consommation en encre est croissante avec leur épaisseur.

L'invention telle que définie ci-dessus présente encore d'autres avantages. Sur certains télécopieurs, par exemple, on a ajouté une mémoire électronique permettant de sauvegarder le document reçu lorsqu'il ne reste plus d'encre dans le dispositif d'impression et que la cartouche n'a pas encore été changée. Au moment du changement de la cartouche, l'utilisateur peut ainsi
20 imprimer les documents précédemment stockés en mémoire et libérer cette dernière. Cependant, une telle mémoire augmente considérablement le coût du télécopieur. Elle nécessite aussi une alimentation électrique continue protégée contre les coupures de courant. On doit donc encore prévoir des moyens de maintien de l'énergie électrique pour ne pas perdre les informations reçues et
25 stockées dans la mémoire. Tous ces équipements sont coûteux.

Grâce à l'invention, on prolonge sensiblement la capacité du télécopieur à imprimer des informations à la fin de la durée de vie de la cartouche. Par conséquent, ceci permet de réduire la capacité de la mémoire électronique nécessaire au stockage des informations et de réduire la capacité
30 ou la puissance du dispositif de maintien d'énergie qui doit être associé à une telle mémoire. On peut même envisager de supprimer purement et simplement

ces sous-ensembles coûteux. Ainsi , pendant la plus grande partie de la durée de vie de la cartouche, l'utilisateur bénéficiera d'une excellente qualité de reproduction et la mise en oeuvre automatique de l'invention permettra, d'une part, de lui signaler la nécessité de changer prochainement la cartouche et, d'autre part de prolonger la durée de vie de celle-ci en économisant l'encre restante.

L'invention vise non seulement les télécopieurs, mais aussi les imprimantes, les photocopieurs et plus généralement les installations consommant des teintures ou des encres.

10 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un dispositif de télécopieur conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma-bloc illustrant les moyens d'impression d'un télécopieur ;

- la figure 2 est une vue schématique simplifiée d'une tête d'impression du type à éjection de gouttes d'encre, utilisée dans le télécopieur de la figure 1;

- la figure 3 est un schéma d'une partie électrique des moyens d'éjection d'encre, située dans la tête d'impression mobile ;

20 - la figure 4 est un schéma d'une partie des moyens de commande desdits moyens d'éjection d'encre ;

- la figure 5 est un chronogramme illustrant un premier mode de fonctionnement à consommation d'encre normale, assurant une reproduction de haute qualité ;

25 - la figure 6 est un chronogramme comparable à celui de la figure 5 illustrant un mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite ;

- la figure 7 est un organigramme de fonctionnement du dispositif selon l'invention ;

- la figure 8 est un agrandissement de deux lettres "C" réalisées selon deux modes de transfert d'images différents ; et

- la figure 9 est un agrandissement de deux mots identiques réalisés selon deux modes de transfert d'images différents.

Un dispositif d'impression de télécopieur auquel s'applique l'invention comporte une cartouche interchangeable 11 composée essentiellement d'un réservoir d'encre 12 et d'une tête d'impression 13, montée
5 mobile sur un dispositif de translation en va-et-vient actionné par un moteur 15. Le télécopieur comporte des moyens de décodage, connus en soi et qui ne font pas partie de l'invention, propres à décoder les signaux représentatifs des informations graphiques à reproduire, transmises sur les canaux téléphoniques.
10 Ces moyens de décodage 18 sont reliés aux moyens d'impression par l'intermédiaire d'un circuit d'interface 19 permettant de convertir les données reçues par les moyens de décodage en signaux logiques véhiculés par une liaison parallèle huit bits 20. Le télécopieur comporte en outre un moyen de traitement 22, associé à une mémoire morte 24 et à une mémoire vive 26. La
15 mémoire morte 24 contient les programmes de fonctionnement du moyen de traitement tandis que la mémoire vive 26, également associée à des moyens de commande d'éjection d'encre 28, stocke de façon temporaire les données reçues par l'intermédiaire de l'interface 19 ainsi que les données traitées par le moyen de traitement 22.

20 Les moyens de commande d'éjection d'encre 28 pilotent la tête d'impression par l'intermédiaire de moyens d'amplification 30. Le moyen de traitement 22 est relié à un afficheur 8, sur lequel le moyen de traitement 22 est adapté à commander l'affichage de messages représentatif du fonctionnement du télécopieur, et à un clavier 9, comportant au moins un interrupteur, par
25 lequel l'utilisateur peut donner des commandes de fonctionnement du télécopieur, comme par exemple lui demander de passer d'un mode de fonctionnement à un autre.

Le moyen de traitement 22 est également adapté à réaliser ou à commander au moins un traitement d'image effectué sur les signaux
30 représentatifs de l'image à réaliser par jet d'encre, ledit traitement d'image réduisant la surface totale des zones où de l'encre doit être répandue. A titre

d'exemples de traitements d'images, on peut citer la dérivation en deux dimensions qui ne laisse que les zones de transition d'une image, la réduction à l'échelle qui réduit la dimension de toute l'image, la squelettisation qui réduit l'épaisseur des caractères et motifs à imprimer sans couper des lignes, et la
5 réduction de largeur des segments à encrer, largeur mesurée sur chaque ligne de traitement de l'image.

Le moyen de traitement est également relié au moteur 15 par l'intermédiaire d'un circuit d'amplification 34. Le moteur 15 assure le déplacement d'un chariot qui porte la tête d'impression. Dans l'exemple, il s'agit
10 d'un moteur pas-à-pas. Un détecteur 36 est placé en regard du trajet de la tête d'impression. Les éléments qui viennent d'être décrits permettent de déterminer si la quantité d'encre restante dans le réservoir est supérieure ou inférieure à une valeur prédéterminée, par exemple 25 % de la quantité maximale de remplissage du réservoir. Pour ce faire, on soumet périodiquement la cartouche
15 interchangeable 11 (c'est-à-dire la tête d'impression et son réservoir) à des cycles d'accélération/décélération tels que le déplacement qui en résulte (qui dépend de la quantité d'encre restante dans le réservoir) permette de déterminer si cette quantité d'encre est supérieure ou inférieure à une valeur prédéterminée, en l'occurrence 25 % de la capacité maximum du réservoir. Le
20 programme de test apte à piloter le moteur est inscrit dans la mémoire morte 24 et exécuté par le moyen de traitement 22 qui commande le moteur. Une phase de test est engagée à la fin de l'impression de chaque page.

La tête d'impression est placée à une position de référence pour laquelle le détecteur 36 détecte effectivement la présence de la tête. Le moyen
25 de traitement 22 commande alors le moteur 15 pour déplacer la cartouche avec une accélération normale pour le bon fonctionnement d'entraînement de la cartouche. Pour cette accélération, quelle que soit la quantité d'encre restante dans la cartouche, les consignes de déplacement sont respectées. Puis le moyen de traitement commande un second mouvement de la cartouche en
30 sens inverse, de telle manière que celle-ci revienne en position de référence, mais ce second mouvement est effectué avec une accélération supérieure à

l'accélération maximum en fonctionnement normal. En conséquence, selon qu la mass de l'encre contenu dans la cartouche est inférieure ou supérieure à un seuil donné, le moteur est respectivement capable ou non d'entraîner la cartouche avec la seconde accélération commandée. A ce moment, le

5 détecteur 36 fournit une indication indiquant la présence ou l'absence de la tête d'impression à ladite position de référence. Si la tête d'impression est bien en regard du détecteur, cela signifie que le moteur pas-à-pas a intégralement respecté la consigne élaborée par le moyen de traitement aussi bien pendant la

10 course aller que pendant la course retour. Cela n'est possible que si la quantité d'encre restante dans le réservoir est inférieure à une valeur prédéterminée, par exemple 25 %. En revanche, si le détecteur 36 ne détecte pas la présence de la tête d'impression 13, cela signifie que le moteur n'a pas été en mesure de suivre la consigne du moyen de traitement pendant la course aller et que, par conséquent, la quantité d'encre contenue dans le réservoir 12 est encore

15 supérieure à une valeur prédéterminée (25 %). On comprend donc qu'avec l'adjonction d'un simple détecteur et en réservant une partie de la mémoire morte 24 pour l'inscription du programme de test, on est en mesure de déterminer, au moment de l'impression de chaque page, si la quantité d'encre restante est supérieure ou inférieure à une quantité donnée.

20 Comme indiqué précédemment, c'est la détection de cette quantité d'encre critique qui permet de modifier automatiquement le mode de fonctionnement, pour économiser l'encre jusqu'au changement de la cartouche. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à ce type de détection de quantité d'encre. Elle s'applique quelle que soit la nature des moyens de mesure de la

25 quantité d'encre restante dans le réservoir.

Lorsque le franchissement de la quantité d'encre restante donnée a été détecté, cela signifie que la quantité d'encre restante est inférieure à une quantité prédéterminée. Le moyen de traitement 22 commande l'affichage sur l'afficheur de messages représentatifs d'une proposition de sélection par

30 l'utilisateur du deuxième mode de fonctionnement et/ou le moyen de traitement

command le changement de mode de fonctionnement pour passer au deuxième mode.

Le deuxième mode de fonctionnement peut consister à effectuer un des traitements d'images réduisant la surface totale des zones où l'encre
5 doit être répandue puis à imprimer l'image résultant de ce traitement d'images. Cependant, dans l'exemple présenté en regard des figures, le deuxième mode de fonctionnement n'incorpore aucun de ces traitements.

Sur la figure 2, seule la tête d'impression 13 a été représentée. On y distingue un conduit de jonction 40 relié par un filtre audit réservoir (non
10 représenté) et connecté à des moyens d'éjection d'encre 42 comprenant une pluralité de conduits d'éjection 44 parallèles. Ces derniers sont agencés sur une plaque de silicium 45 elle-même portée par une plaque de base en aluminium. Lesdits conduits sont en outre intégrés dans une structure de verre 46 recouvrant la plaque de silicium. Cette dernière comporte les liaisons et
15 composants électroniques représentés à la figure 3. Les conduits d'éjection 44 sont agencés parallèlement et régulièrement espacés dans un même plan parallèle à celui de la plaque de silicium. Ils sont reliés au réservoir d'encre et se terminent par des orifices d'éjection d'encre 48 respectifs, définis dans une plaque frontale 49 située en regard de la feuille de papier à imprimer. Tous les
20 orifices 48 sont disposés côte-à-côte, régulièrement espacés le long d'un segment de droite.

La figure 2 est une vue schématique simplifiée sur laquelle on n'a représenté que six canaux d'éjection 44. En fait, la tête d'éjection en comporte soixante-quatre ; elle se déplace perpendiculairement à l'alignement des
25 canaux d'éjection. Chaque canal d'éjection renferme un composant de déclenchement, dans l'exemple une résistance 50 formant convertisseur électrothermique. Le fonctionnement est le suivant. Pour chaque position de la tête d'impression par rapport à la feuille de papier, en fonction des informations à imprimer, on alimente un certain nombre de résistances 50 pendant un
30 certain temps. L'énergie dissipée dans cette résistance vaporise une petite quantité d'encre située dans le canal d'éjection correspondant. Cette

vaporisation engendre la formation d'une bulle de vapeur d'encre. Un goutt d'encre est éjectée de l'orifice correspondant sous l'effet de la pression exercée par la bulle.

L'invention s'applique avantageusement mais non
5 exclusivement à ce type de tête d'impression. Par exemple, les composants de déclenchement pourraient être différents. On pourrait notamment, utiliser des transducteurs piézoélectriques.

En se reportant à la figure 3, on voit que la tête d'impression 13 comporte 64 résistances d'échauffement 50 formant les convertisseurs électro-
10 thermiques intégrés aux canaux d'éjection 44 et soixante-quatre diodes 54. Chaque résistance 50 est en série avec une diode 54 et cette connexion en série forme une branche d'une sorte de réseau matriciel établi entre huit points de connexion CM1-CM8 et huit points de connexion SG1-SG8. Dans la suite du texte un point de connexion CM1-CM8 est appelé "point de connexion
15 commun" tandis qu'un point de connexion SG1-SG8 est appelé "point de connexion segment". Les résistances 50 sont reliées ensemble par groupes de huit et chacun de ces groupes de huit est connecté à un point de connexion commun CM1-CM8. L'autre pôle de chaque résistance 50 est relié à l'anode d'une diode 54 associée. Les cathodes de ces diodes sont reliées entre elles
20 par groupes de huit, chacun de ces groupes étant connecté à un point de connexion segment. Les branches 50, 54 reliées à un même point de connexion segment appartiennent à des groupes précités différents de branches, chaque groupe correspondant à un point de connexion commun particulier. On assure ainsi l'alimentation de chaque résistance 50 en faisant
25 passer un courant entre un point de connexion commun CM1-CM8 et un point de connexion segment SG1-SG8.

La figure 4 représente les moyens d'amplification 30 aptes à fournir les impulsions de courant aux résistances. Ce bloc est porté par le télécopieur et non pas par la cartouche interchangeable. On distingue un
30 préamplificateur 56 à huit entrées et huit sorties. Les sorties du préamplificateur sont reliées aux huit entrées respectives d'un amplificateur-commutateur 58

relié à une source de courant 59. Les huit sorties de l'amplificateur-commutateur 58 sont respectivement reliées aux points de connexion CM1-CM8. Un autre amplificateur-commutateur 60 comporte huit entrées et huit sorties, chacune d'elles étant respectivement reliée à un point de connexion segment SG. Cet amplificateur-commutateur 60 comporte une connexion de masse commune et permet de relier l'un des points de connexion segment SG1-SG8 à la masse lorsqu'un signal est appliqué sur son entrée correspondante.

Ainsi, un courant peut s'établir au travers d'une résistance sélectionnée en réponse aux signaux de commande élaborés par les moyens de commande d'éjection d'encre 28 comportant seulement huit sorties COM1-COM8 reliées aux entrées du préamplificateur 56 et huit sorties SEG1-SEG8 reliées aux entrées de l'amplificateur-commutateur 60. La figure 5 représente un chronogramme des signaux de commande élaborés par les moyens de commande qui viennent d'être décrits. Les signaux COM1-COM8 se succèdent cycliquement de sorte qu'à un moment donné un groupe de huit résistances 50 est susceptible d'être traversé par un courant. Pendant le même temps, les signaux SEG1-SEG8 sont élaborés de manière sélective en correspondance avec les informations à reproduire.

Dans l'exemple de la figure 5, on suppose que l'information à reproduire à un moment donné nécessite l'impression des soixantes-quatre points disponibles. Chaque impulsion apparaissant à une sortie SEG dure la moitié de la durée d'une impulsion appliquée à une sortie COM, les impulsions SEG impaires sont élaborées pendant la première moitié de l'impulsion COM correspondante, tandis que les impulsions SEG paires sont élaborées pendant la deuxième moitié de l'impulsion COM correspondante. Ainsi la résistance 50, accessible entre le point de connexion commun CM1 et le point de connexion segment SG1, peut être traversée par un courant pendant l'intervalle de temps t_0-t_1 , la résistance connectée entre les points CM2 et SG3 peut être parcourue par un courant pendant l'intervalle de temps t_3-t_4 , la résistance reliée entre les

points CM1 et SG2 peut être parcourue par un courant pendant l'intervalle de temps t_1-t_2 , etc.

Dans ce premier mode de fonctionnement, dit normal ou à haute définition, tous les canaux d'éjection 44 sont susceptibles d'être mis en oeuvre
5 pour l'impression des informations à reproduire. La consommation d'encre est dite "nominale".

Selon une caractéristique remarquable de l'invention, l'imprimante du télécopieur fonctionne selon le premier mode de fonctionnement décrit ci-dessus tant que l'évaluation de la quantité d'encre restante dans le réservoir 12
10 indique que celle-ci est supérieure à la quantité d'encre prédéterminée (25 %) mais choisit automatiquement (sous le contrôle du moyen de traitement 22 exploitant l'information délivrée par le détecteur 36) un deuxième mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite lorsque le résultat du test indique que la quantité d'encre restante dans le réservoir a atteint ou est
15 inférieure à ladite quantité d'encre prédéterminée. Le deuxième mode de fonctionnement est maintenu jusqu'à épuisement complet de la cartouche ou son remplacement. Il permet de prolonger la durée de vie de cette dernière au prix d'une impression plus pâle et légèrement dégradée.

Dans l'exemple décrit, le deuxième mode de réalisation ne met en
20 oeuvre qu'une partie desdits canaux d'éjection 44. La figure 6, comparable à la figure 5, montre que ce résultat est obtenu en inhibant une partie desdits composants de déclenchement (c'est-à-dire les résistances 50) lorsque ledit deuxième mode de fonctionnement est mis en oeuvre. Comme illustré, on peut faire en sorte que certaines impulsions SEG ne soient pas émises ou soient
25 supprimées, par exemple une sur deux. Pour ce faire, le moyen de traitement 22 exécute un programme spécial résidant dans la mémoire morte 24 qui aboutit à l'élimination de certaines impulsions SEG qui devraient normalement commander l'amplificateur-commutateur 60.

Le choix des canaux d'éjection inhibés peut obéir à des règles
30 prédéterminées. Dans une version simple, les résistances inhibées sont toujours les mêmes. Selon une variante, les résistances inhibées le sont selon

une permutation circulaire. On peut aussi choisir d'inhiber certaines résistances en fonction de l'information à reproduire. Notamment, on peut choisir d'éliminer les signaux SEG correspondants aux points d'encre situés à la périphérie du caractère à reproduire, aboutissant à un "amaigrissement " de celui-ci. D'autre
5 part, si les moyens de détection de quantité d'encre restante sont agencés pour délivrer des informations représentatives de plusieurs quantités d'encre prédéterminées décroissantes, on peut adapter les moyens de commande 28 pour que ceux-ci inhibent un nombre de plus en plus grand de composants de déclenchement au fur et à mesure que ces quantités décroissantes d'encre
10 restante sont atteintes.

L'organigramme de la figure 7 illustre le fonctionnement du moyen de traitement 22, associé à la mémoire morte 24 qui contient le programme correspondant à cet organigramme. Dans cet organigramme, l'opération 70 correspond au début de l'impression d'une feuille de papier. Selon d'autres
15 modes de réalisation, ou variante, l'organigramme de la figure 7 peut être déclenché avec une période plus courte, par exemple, au début de chaque ligne imprimée, ou plus longue, par exemple, à chaque début de série de pages d'un même document.

Ensuite, l'opération 71 consiste en un lancement de détection de franchissement en décroissant d'un niveau donné d'encre restante. Le test 72
20 consiste à déterminer si le niveau d'encre restante est inférieur au niveau prédéterminé, ou non. Dans l'affirmative, l'opération 73 consiste à sélectionner le mode d'impression le plus économique en encre, comme présenté dans la description en figure 6. Puis l'opération 74 consiste en l'affichage d'un message représentatif du faible niveau d'encre, sur l'afficheur 8 (symbolisé en figure 7
25 par le message "erreur"). Ensuite, le test 76 consiste à attendre l'accord de l'utilisateur pendant un certain délai, accord donné par l'utilisation du clavier. A défaut de réponse pendant le délai prédéterminé ou encore lorsque l'accord est explicitement donné, l'opération d'impression 75 est menée avec le mode
30 d'impression économique. Si l'utilisateur indique un désaccord au cours du test 76, il doit sélectionner un mode d'impression au cours de l'opération 77.

L'impression est ensuite menée au cours de l'opération 75 avec le mode d'impression sélectionné par l'utilisateur au cours de l'opération 77.

Au cas où le résultat du test 72 est négatif, l'opération 78 consiste à sélectionner le mode d'impression demandé par l'utilisateur par usage du clavier selon des techniques connues. A la suite de cette opération 78, l'opération 75 réalise l'impression effective de la page, selon le mode de fonctionnement sélectionné.

Selon des variantes dont la réalisation est aisée pour l'homme du métier, les opérations de sélection de mode de transfert d'images 73, 77 et 78, permet un choix entre le mode de transfert de plus haute qualité, qui est aussi le moins économique en encre et l'un des modes de transfert économiques, par exemple ceux présentés en regard des figures 8 et 9.

La figure 8 présente, par des agrandissements réalisés à la même échelle, deux lettres "C" de même dimension, de même police et de mêmes caractéristiques, réalisées selon deux modes de transfert d'images différents. La lettre "C" 80 est réalisée selon le premier mode de transfert d'images et possède une surface pleine, c'est-à-dire sans discontinuité. Au contraire, la lettre "C" 81 est réalisée selon le deuxième mode de transfert d'images, tel que présenté ci-dessus. Sa surface est formée d'une alternance de zones carrées claires et de zones carrées sombres, aussi bien verticalement qu'horizontalement. La lettre "C" 81, qui est tout aussi lisible que la lettre "C" 80, correspond donc à une quantité totale d'encre répandue moitié moindre de celle correspondant à la lettre 80.

La figure 9 représente un autre exemple de traitement d'image qui maintient sensiblement la lisibilité d'une image, ici d'un mot, tout en réduisant la quantité d'encre nécessaire pour la former. Les mots 90 et 91 sont des agrandissements, à la même échelle, de mots formés, avec les mêmes signaux représentatifs d'image, selon un premier et un deuxième mode de transfert d'images selon la présente invention. Le mot 90 possède une dimension normale, tandis que le mot 91 est, par rapport au mot 90, une réduction à l'échelle $\frac{1}{2}$ du mot 90. La surface totale de papier sur laquelle l'encre doit

être répandue est quatre fois plus faible pour former le mot 91 que pour former le mot 90. Le traitement d'image nécessaire pour mettre en oeuvre le deuxième mode de transfert d'images est bien connu de l'homme du métier, il remplace quatre points de la première image par un seul point de la deuxième, en lui
5 attribuant une teinte dès que l'un des quatre points d'origine en possède une.

La quantité d'encre pour former l'image du mot 91 est bien moindre que celle nécessaire pour former l'image du mot 90.

Bien entendu l'invention ne se limite nullement aux modes de réalisation décrits en regard des figures annexées mais elle englobe toute
10 variante et tout perfectionnement à la portée de l'homme du métier.

En particulier, l'invention s'applique facilement aux télécopieurs, mais aussi aux imprimantes, aux photocopieurs et plus généralement aux installations consommant des teintures ou des encres.

Pour les télécopieurs, imprimantes ou photocopieurs adaptés à
15 réaliser des zones possédant différents niveaux de gris, c'est-à-dire pour des télécopieurs adaptés à répandre au moins deux densités différentes d'encre par unité de surface, ainsi que des moyens de détection adaptés à détecter le franchissement d'au moins une quantité donnée d'encre restante, le procédé et le dispositif sont facilement agencés par l'homme du métier pour qu'à chaque
20 quantité d'encre donnée dont le franchissement est détecté, corresponde un changement de niveau de gris utilisé.

Selon une variante, lorsque les moyens de détection détectent le franchissement en décroissant d'une quantité d'encre restante donnée, le moyen de traitement 22 commande l'affichage, sur l'afficheur 8, d'un message
25 représentatif d'une invitation à changer de mode de fonctionnement pour que l'utilisateur soit incité à demander, à l'aide du clavier 9, le passage en un deuxième mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite. Selon une autre variante, c'est un son qui est émis par un transducteur électroacoustique non représenté, lorsque les moyens de détection détectent le franchissement
30 d'une quantité d'encre restante prédéterminée.

Selon une autre variante, le moyen de traitement 22 étant adapté, pour les modes de fonctionnement consommant une quantité réduite d'encre, à réaliser ou à commander au moins un traitement d'image sur les signaux représentatifs de l'image à réaliser par jet d'encre, ledit traitement d'image réduisant la surface totale des zones où de l'encre doit être répandue, lorsque
5 les moyens de détection détectent un franchissement d'une quantité d'encre restante prédéterminée, les moyens de commande commandent la réalisation dudit traitement d'images.

Selon une autre variante, le moyen de traitement 22 est externe
10 audit système de transfert d'images, en étant, par exemple, incorporé dans un système informatique relié au dispositif selon la présente invention.

Selon une dernière variante, lorsque les moyens de détection détectent le franchissement dans le sens décroissant d'une quantité donnée d'encre restante, le moyen de traitement 22 commande l'émission d'un signal
15 vers l'extérieur, par exemple par l'intermédiaire d'un connecteur électrique, ledit signal étant représentatif d'une invitation à changer de mode de fonctionnement. Ensuite, le moyen de traitement 22 attend de l'extérieur :

- soit un signal représentatif de critères de décision de changement de mode de fonctionnement, critères qu'il utilise pour décider de passer ou non à
20 un deuxième mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite ;
- soit un signal représentatif d'une consigne de passage à un deuxième mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite.

REVENDECATIONS

1. Procédé d'économie d'encre pour un système de transfert d'images susceptible de fonctionner, sur commande d'un moyen de traitement
5 (22), selon l'un d'au moins deux modes de transfert d'images, un premier mode de transfert d'images imposant une consommation d'encre nominale et un deuxième mode de transfert d'images imposant une consommation d'encre réduite, du type consistant à évaluer la quantité d'encre restante dans ledit réservoir et à la comparer à une quantité d'encre prédéterminée, caractérisé en
10 ce qu'il consiste à sélectionner le premier mode de transfert d'images lorsque la quantité d'encre restante dans le réservoir est plus grande que ladite quantité prédéterminée et le deuxième mode de transfert d'images lorsque la quantité d'encre restante dans le réservoir est plus petite que ladite quantité d'encre prédéterminée.

15 2. Procédé selon la revendication 1, ledit système de transfert d'images comportant une tête d'impression comportant une pluralité de canaux de distribution d'encre (44), caractérisé en ce que ledit premier mode de fonctionnement met en oeuvre tous lesdits canaux de distribution d'encre (44) tandis que ledit deuxième mode de fonctionnement met en oeuvre une partie
20 desdits canaux de distribution.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à émettre des signaux vers l'extérieur et à attendre de l'extérieur, soit un signal représentatif de critères de décision de changement de mode de fonctionnement, soit un signal représentatif du
25 changement de mode de fonctionnement.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il consiste à afficher le mode de fonctionnement sélectionné sur un afficheur pour inviter l'utilisateur à commuter le fonctionnement sur le deuxième mode de fonctionnement.

30 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste, lorsque les moyens de détection ont détecté le

franchissement d'un niveau d'encre prédéterminé, à commander automatiquement le changement de mode de fonctionnement.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il consiste à évaluer le niveau d'encre dans ledit réservoir et à le comparer à au moins deux niveaux prédéterminés, à sélectionner le mode de fonctionnement parmi au moins trois modes de fonctionnement dont les consommations d'encre sont décroissantes, et à sélectionner ledit mode de fonctionnement, en fonction des dites comparaisons.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il consiste à effectuer, dans certains modes de fonctionnement, au moins un traitement d'images sur les signaux représentatifs de l'image à réaliser, ledit traitement d'image réduisant la surface totale des zones où l'encre doit être répandue.

8. Dispositif d'économie d'encre pour système de transfert d'images du type comportant un réservoir d'encre (12), des moyens de détection d'une quantité d'encre donnée dans ledit réservoir (15, 22, 36) adaptés à émettre un signal représentatif du dépassement de cette quantité donnée, et une tête d'impression (13) reliée audit réservoir et comprenant des moyens de distribution d'encre (42) pilotés par des signaux de commande représentatifs d'informations à imprimer, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande (28) aptes à élaborer des premiers signaux de commande pour un premier mode de fonctionnement à consommation d'encre nominale et des deuxièmes signaux de commande pour un deuxième mode de fonctionnement à consommation d'encre réduite, et un moyen de traitement (22) adapté à sélectionner ledit mode de fonctionnement, en fonction du signal émis par lesdits moyens de détection de quantité d'encre.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le moyen de traitement (22) est adapté, lorsque les moyens de détection ont détecté le franchissement d'une quantité d'encre prédéterminé, à commander l'affichage sur un afficheur (8) de messages représentatifs d'une proposition de sélection du deuxième mode de fonctionnement.

10. Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le moyen de traitement (22) est adapté, lorsque les moyens de détection ont détecté le franchissement d'un niveau d'encre prédéterminé, à commander le changement de mode de fonctionnement.

5 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel ladite tête d'impression (13) comporte une pluralité de canaux de distribution d'encre (44) associés chacun à un composant de déclenchement (50) propre à provoquer l'éjection d'une goutte d'encre par l'orifice du canal d'éjection d'encre correspondant, caractérisé en ce que lesdits moyens de
10 commande (28) sont aptes à inhiber une partie desdits composants de déclenchement lorsque ledit deuxième mode de fonctionnement est mis en oeuvre.

12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel lesdits composants de déclenchement (50) sont agencés en un réseau matriciel
15 connecté à deux groupes de points de connexion (CM, SG) respectivement reliés à des amplificateurs-commutateurs correspondants, eux-mêmes pilotés par lesdits moyens de commande (28), caractérisé en ce que lesdits moyens de commande (28) sont agencés pour éliminer une partie des signaux appliqués à au moins un tel amplificateur-commutateur (60).

20 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, dans lequel ladite tête d'impression (13) comporte une pluralité de canaux de distribution d'encre (44) associés chacun à un composant de déclenchement (50) propre à provoquer l'éjection d'une goutte d'encre par l'orifice du canal d'éjection d'encre correspondant, caractérisé en ce que, lorsque ledit deuxième
25 mode de fonctionnement est mis en oeuvre, lesdits moyens de commande (28) sont agencés pour éliminer une partie des signaux appliqués à au moins un tel composant de déclenchement (50).

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que lesdits composants de déclenchement sont des résistances (50)
30 respectivement logées dans les canaux de distribution précités.

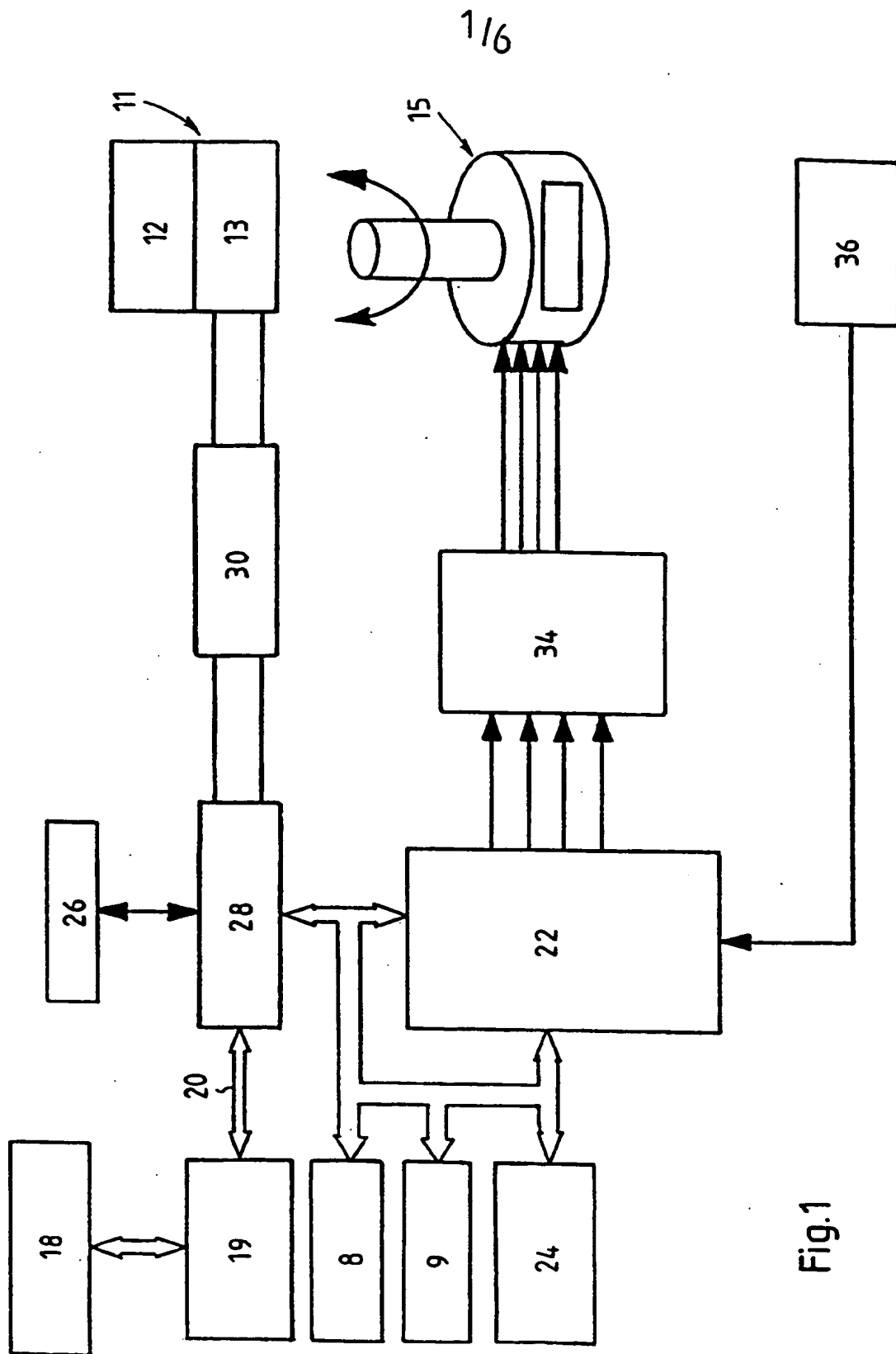
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, caractérisé en ce que les moyens de commande (28) sont aptes à élaborer des signaux de commande pour au moins trois modes de fonctionnement dont les consommations d'encre sont décroissantes, en ce que les moyens de détection
5 de niveau d'encre sont adaptés à émettre un signal représentatif de franchissement d'au moins deux niveaux d'encre prédéterminés dans ledit réservoir (15, 22, 36), et en ce que le moyen de traitement (22) est adapté à sélectionner ledit mode de fonctionnement, en fonction du signal émis par lesdits moyens de détection de niveau d'encre.

10 16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 15, caractérisé en ce que le moyen de traitement (22) est adapté, pour certains modes de fonctionnement, à effectuer ou à commander la réalisation d'au moins un traitement d'images sur les signaux représentatifs de l'image à réaliser, ledit traitement d'image réduisant la surface totale des zones où
15 l'encre doit être répandue.

17. Télécopieur, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'économie d'encre selon l'une quelconque des revendications 8 à 16.

18. Photocopieur, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'économie d'encre selon l'une quelconque des revendications 8 à 16.

20 19. Imprimante, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'économie d'encre selon l'une quelconque des revendications 8 à 16.



2/6

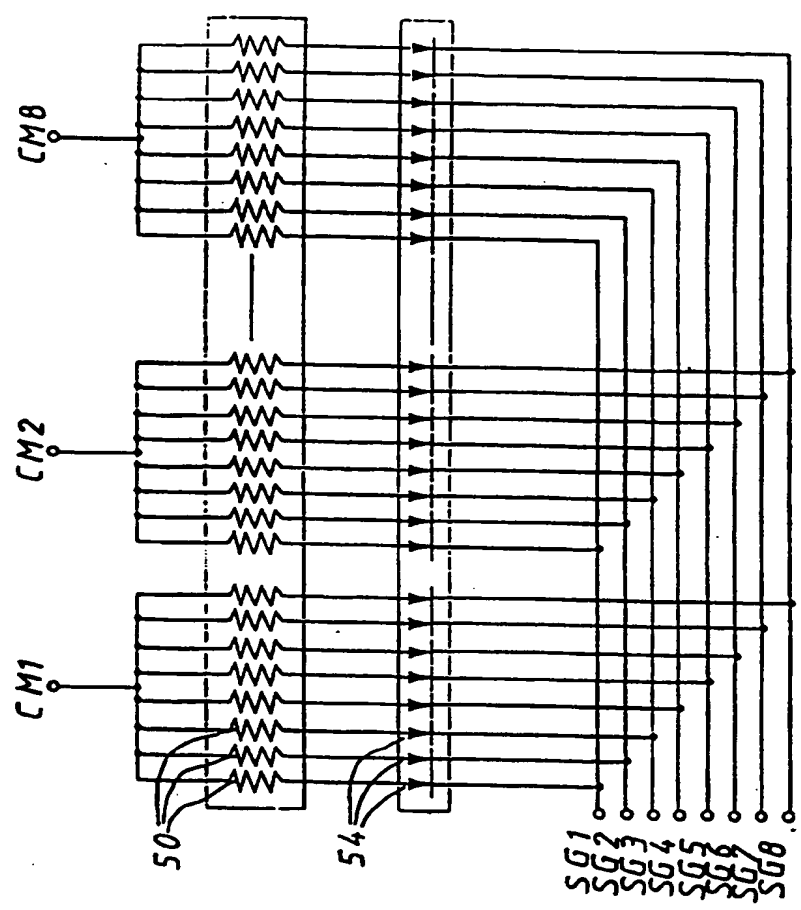


Fig.3

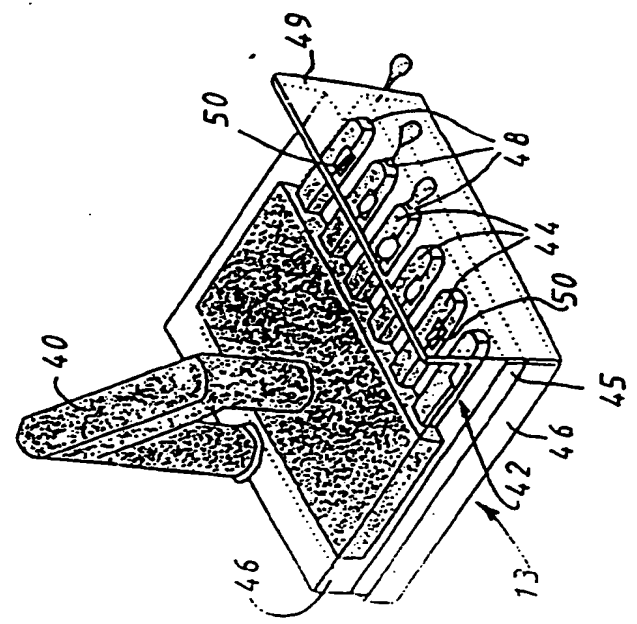
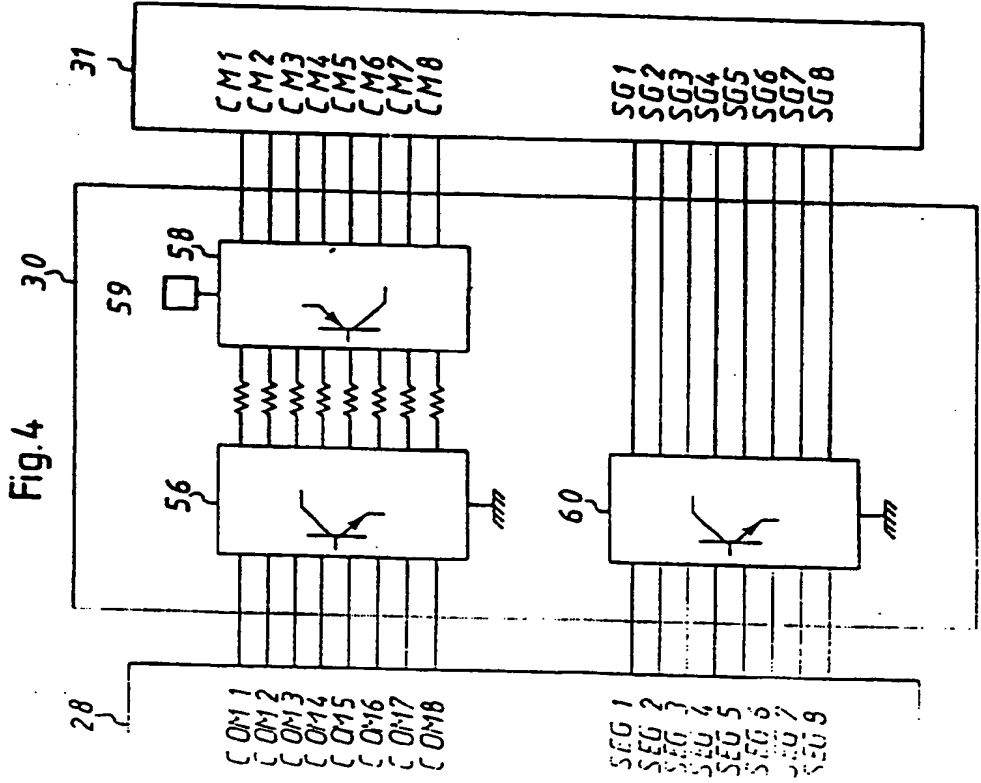
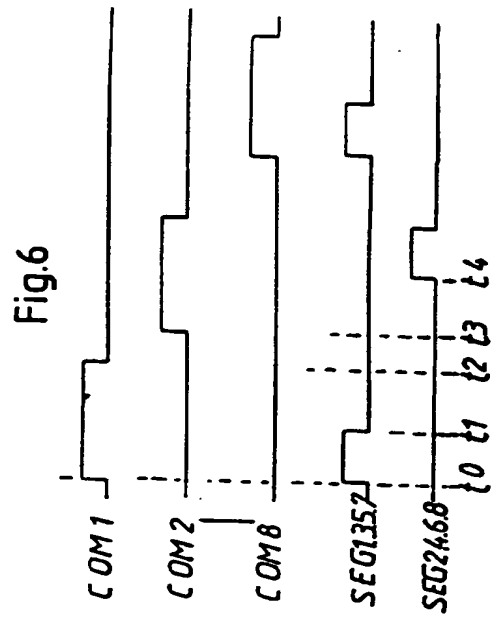
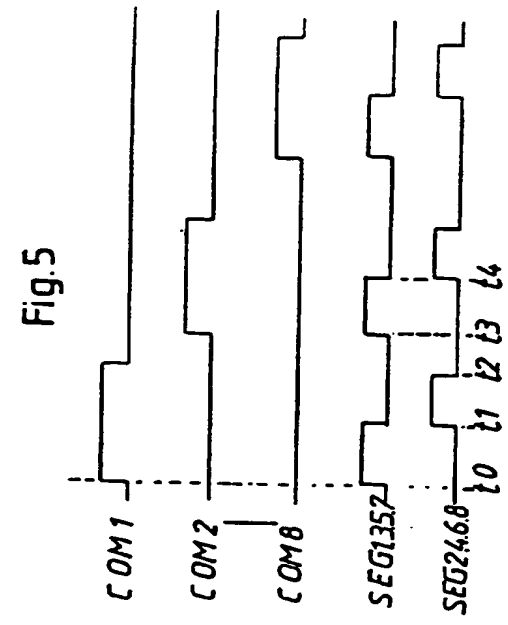


Fig.2

3/6



4/6

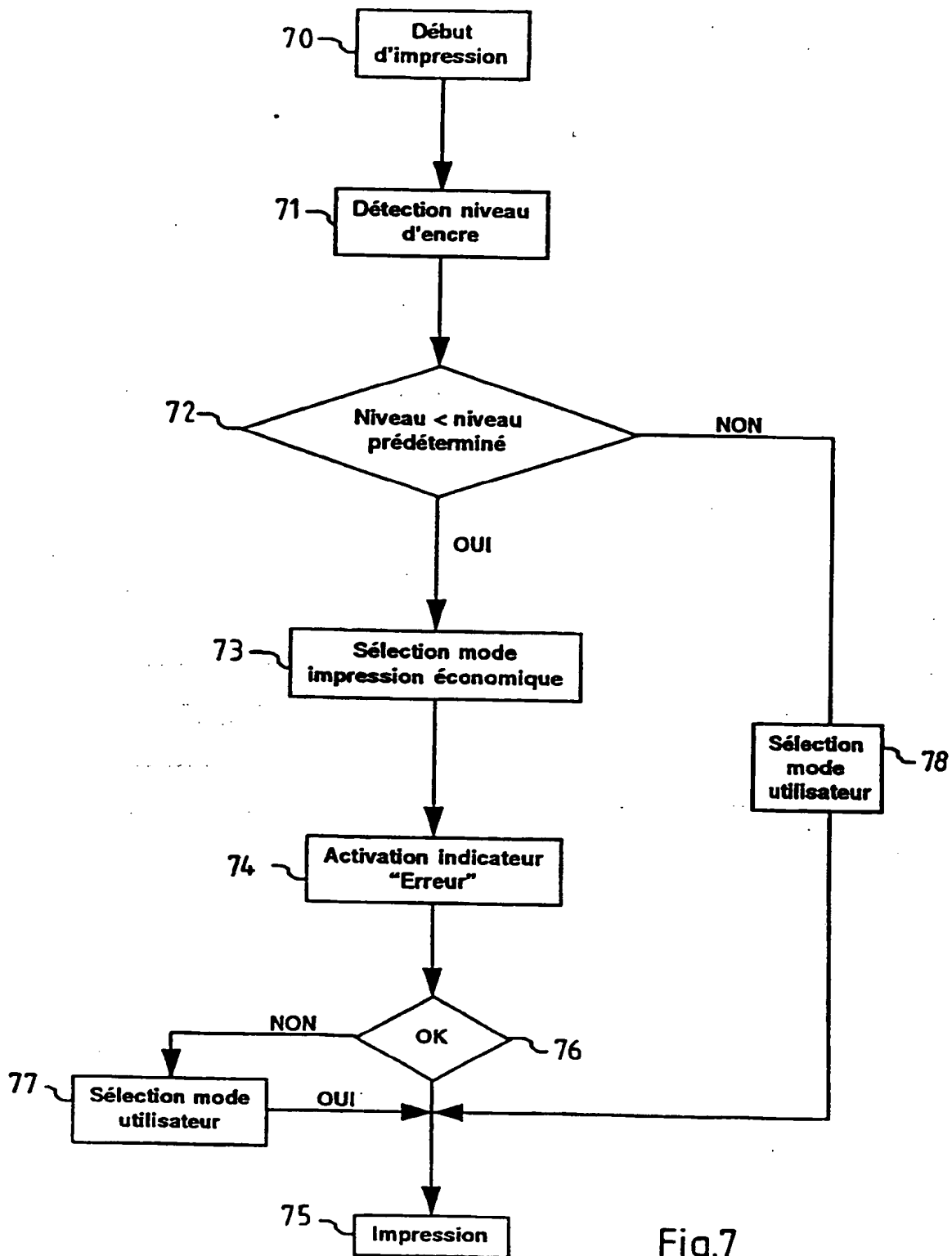


Fig.7

5/6

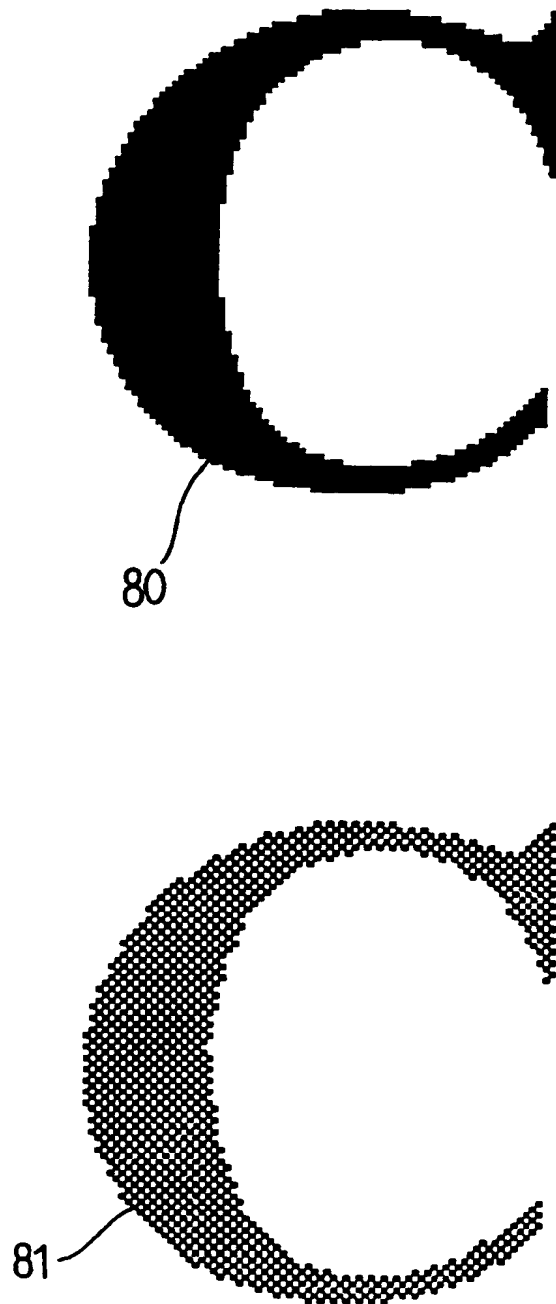


FIG. 8

6/6

CANON

90

CANON

91

FIG.9

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

2744061

N° d'enregistrement
nationalFA 524367
FR 9601159

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 593 282 (CANON) * colonne 8, ligne 8 - ligne 58; figure 6 * * abrégé *	1,4,8,9, 19
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 489 (M-888) [3837] , 7 Novembre 1989 & JP-A-01 195049 (CANON), 4 Août 1989, * abrégé *	1,4,8,9, 19
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 360 (M-858) [3708] , 11 Août 1989 & JP-A-01 120352 (CANON), 12 Mai 1989, * abrégé *	1,8,19
A	--- EP-A-0 443 245 (CANON)	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 161 (M-1237), 20 Avril 1992 & JP-A-04 010945 (RICOH), 16 Janvier 1992, * abrégé *	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.4)
		B41J
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
24 Avril 1996		Adam, E
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un ou de plusieurs revendications ou arrière-pensées technologiques général : divulgation non-écrite F : document intermédiaire</p> <p>T : théorie en principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1
EPO FORM 150 (01.91) (P011)